

KONKRET - PRONIER

ARCHITEKTURA

KONSTRUKCJE BUDOWLANE

34-300 Żywiec ul. Komorowskich 95
www.konkret-pronier.pl

tel/fax (33) 861 09 74
tel.kom 504 108 800

EGZEMPLARZ NR 1

DOKUMENTACJA TECHNICZNO – PROJEKTOWA ODBUDOWY MOSTKU NAD POTOKIEM CZERNA W MIEJSCOWOŚCI SÓL KICZORA W CIĄGU DROGI GMINNEJ DO BRODÓW KM. 0+015 USZKODZONEGO W WYNIKU POWODZI

INWESTOR: Urząd Gminy Rajcza
34-370 Rajcza ul. Górska 1

ADRES
OBIEKTU: 34-370 Sól Kiczora dz. nr 11802 (potok Czerna)
STADIUM: w ciągu drogi gminnej do Brodów
Projekt budowlany

ZAKRES
OPRACOWANIA: Konstrukcja
BRANŻA: **KONSTRUKCJA**

AUTORZY
OPRACOWANIA: mgr inż. Jan Łagosz upr. nr BB 8/76
mgr inż. Maciej Łagosz nr upr. SLK/1585/POOK/07

DATA:

CZERWIEC 2013

*Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim.
Kopiowanie całości lub fragmentów bez pisemnej zgody autora zabronione.*

2. SPIS TREŚCI:

1. STRONA TYTUŁOWA	1
2. SPIS TREŚCI:	2
3. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA	3
3.1. Dokumenty	4
3.2. Uprawnienia i oświadczenie projektantów	5
4. CZĘŚĆ OPISOWA	6
4.1. OPIS TECHNICZNY	7
4.1. Podstawa opracowania	7
4.2. Położenie obiektu	7
4.3. Stan istniejący	7
4.4. Projektowane zmiany	7
4.4.1. Obciążenia użytkowe mostu.	7
4.4.2. Konstrukcja nośna.	8
4.4.3. Podpory mostu.	8
4.4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej.	9
4.4.5. Poręcze stalowe.	9
5. OPINIA GEOLOGICZNA	10
6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	11
7. OBLICZENIA STATYCZNE	12
8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	21
8.1. Spis rysunków	21

3. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

3.1. Dokumenty

3.1. Mapa sytuacyjno wysokościowa – skala 1 :1000

3.2. Mapa ewidencyjna - skala 1 : 2000

3.2. Uprawnienia i oświadczenie projektantów

OŚWIADCZENIE

Działając na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane
(Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 tekst jednolity) oświadczam, że:

**DOKUMENTACJA TECHNICZNO – PROJEKTOWA ODBUDOWY MOSTKU NAD
POTOKIEM CZERNA W MIEJSCOWOŚCI SÓL KICZORA W CIĄGU DROGI GMINNEJ DO
BRODÓW KM. 0+015 USZKODZONEGO W WYNIKU POWODZI**

Dla:

INWESTOR: Urząd Gminy Rajcza
34-370 Rajcza ul. Górska 1

Został sporządzony zgodnie z zasadami wiedzy technicznej
oraz obowiązującymi przepisami (maj 2013r.)

mgr inż. Jan Łagosz

upr. Nr B-B 8/76

mgr inż. Maciej Łagosz upr. Nr SLK/1585/POOK/07

4. CZĘŚĆ OPISOWA

4.1. OPIS TECHNICZNY

4.1.Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja terenu
- adekwatne normy i przepisy budowlane
- mapa ewidencyjna oraz sytuacyjno - wysokościowa

4.2. Położenie obiektu

Odbudowywany most (istniejący most drewniano - stalowy)

położony jest w miejscowości Sól Kiczora w ciągu drogi gminnej Do Brodów km 0+015. nad potokiem Czerna. Skrzyżowanie osi mostu z osią potoku ok. 90^o Rozpiętość w świetle między podporami ok. 9.10m. Szerokość mostku 3.50m. Długość odcinka pieszo-jezdnego 11.50m.

4.3. Stan istniejący

Istniejący mostek, w wyniku podniesionej wody (powodzi) uległ uszkodzeniu.

Istniejące przyczółki żelbetowe zostały uszkodzone w wyniku podniesionej wody. Istniejące dźwigary stalowe wymagają bieżącej konserwacji. Istnieje możliwość wykorzystania ich w nowej konstrukcji. Istniejące barierki nie spełniają wymogów normowych (wysokość) oraz są uszkodzone, przegnite i pochylone - patrz dokumentacja fotograficzna opracowania
W obecnym stanie kładka zagraża bezpieczeństwu jej użytkowników.

4.4.Projektowane zmiany

Projektuje się odbudowę istniejącego mostku pieszo-jezdnego

wykonanego w konstrukcji stalowo – żelbetowej wraz z częściowym zabezpieczeniem.

W miejscu istniejącej konstrukcji projektuje się wymianę na nowy układ nośny o konstrukcji stalowo – żelbetowej, na przyczółkach żelbetowych masywnych. Na moście projektuje się bariery stalowe obustronne z rur.

4.4.1. Obciążenia użytkowe mostu.

Konstrukcję odbudowywanego obiektu zaprojektowano na obciążenia użytkowe według PN-82/B-02003,

Klasa Obciążenia: **E** Projektowana nośność: 100 kN (10t)

4.4.2. Konstrukcja nośna.

Przyjęto ustrój mostku w konstrukcji stalowo – żelbetowej w postaci czterech kształtowników nośnych typu HEB 450 w rozstawie osiowym 1.06m. oraz 61cm. Rozpiętość całkowita mostku wynosi 11.50m. Rozpiętość w świetle podpór 9.10m. Szerokość całkowita wynosi 3.50m, (szerokość pasa przeznaczonego dla pieszych oraz samochodów osobowych 3.00m.)

Stężenia dźwigarów głównych nośnych stanowią profile walcowane wykonane z dwuteowników I 280 w rozstawie podanym w części rysunkowej. Na wyżej wymienionej konstrukcji zaprojektowano remont układu nośnego poprzez wylanie płyty żelbetowej o gr 15cm. zbrojonej prętami: $\varnothing$ 12 co 15cm. dołem oraz górą wykonanej z betonu klasy B 25. Zbrojenie rozdzielcze: pręty $\varnothing$ 10 co 30cm. Szczegóły patrz rys. nr 3/K niniejszego opracowania. Monolityczne połączenie płyty żelbetowej z dźwigarami nośnymi mostku stanowią pręty $\varnothing$ 12 co 50cm. spawane do kształtowników. Płytę należy wylać jako monolityczną zwracając szczególną uwagę na odpowiednie zagęszczanie wylewanego betonu aby uniknąć powstania rakowin i ubytków w konstrukcji.

Od spodu płytę należy zaimpregnować roztworem bitumicznym do impregnacji powierzchni betonowych. Jako połączenie płyty z przyczółkami zastosowano łożysko przegubowe betonowe, oraz przesuwne wykonane z blachy stalowej gr. 40mm. oraz kątowników L 100x100x6 szczegóły patrz część rysunkowa dokumentacji.

4.4.3. Podpory mostu.

Projektuje się remont układu nośnego poprzez wykonanie przyczółków mostowych z betonu hydrotechnicznego B 25 o wymiarach jak przedstawiono w części rysunkowej rys. nr 4/K. Głębokość posadowienia przyczółka ok. 1.20m. poniżej poziomu terenu dostosować do istniejących warunków terenowych. Stosować wyłącznie beton klasy B 25 z dodatkami uszczelniającymi. (np. z Hydrozolem, Gelexem lub innymi dodatkami.) HYDROTECHNICZNY. Podczas betonowania należy mieszankę betonową zagęszczać wibratorem. Ściany przyczółków remontuje się podobnie jak fundament z betonu klasy B25. o wymiarach jak w części rysunkowej opracowania. Zbrojenie przyczółków w postaci siatek $\varnothing$ 16 o oczku 25x25cm. na całym obwodzie przekroju. Dodatkowo zaprojektowano dwa skrzydła usztywniające przedstawione w części rysunkowej opracowania. W części górnej na całej długości przyczółków zaleca się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej z 2 warstw papy termozgrzewalnej. Od strony gruntu wykonać izolację powłokową betonu ścian przyczółków poprzez powleczenie 2 warstwami emulsji asfaltowej na zimno. (np. Izolbet). Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednie zagęszczenie wylewanego betonu aby uniknąć powstania rakowin i ubytków w konstrukcji.

4.4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej.

Konstrukcję stalową po wykonaniu zabezpieczyć przed korozją. Po oczyszczeniu do III stopnia czystości nałożyć warstwę podkładową np. z minii a następnie powlec powłoką nawierzchniową (farby nawierzchniowe do metalu). Można też nałożyć bezpośrednio warstwę farby antykorozyjnej (np. Hammerite) na konstrukcję.

Łączna długość powłoki antykorozyjnej powinna wynosić 160-180 um.

4.4.5. Poręcze stalowe.

Przewiduje się remont barierek poprzez wykonanie poręczy stalowych z rur stalowych jak na rysunkach. Całość zabezpieczyć antykorozyjnie.

UWAGI:

Wykonawca mostku powinien posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane do wykonywania tego typu obiektów. Wszelkie zmiany wprowadzane w trakcie realizacji, mające istotny wpływ na konstrukcję obiektu należy uprzednio uzgadniać z projektantem.

Wszystkie użyte do budowy materiały i prefabrykaty muszą posiadać „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie” ITB zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5. OPINIA GEOLOGICZNA

Projektowaną odbudowę mostku drogowego na potoku Czerna w ciągu drogi gminnej Do Brodów zaprojektowano zgodnie z PN-81/B-03020 dla trzeciej strefy przemarzania gruntu. Głębokość posadowienia poniżej poziomu przemarzania. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (**Dz.U.98.126.839**) projektowany obiekt budowlany zaliczono do ***pierwszej kategorii geotechnicznej***. Stwierdzono ***proste warunki geotechniczne*** tj. występowanie gruntu jednorodnego genetycznie i litologicznie, równoległe do powierzchni terenu i nie obejmuje gruntów słabonośnych. ***Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk geotechnicznych.***

6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Widok ogólny mostku



Widok uszkodzonych i przegnitych
barierek drewnianych



Widok uszkodzonych i przegnitych
konstrukcyjnych elementów drewnianych
mostku



Widok przegnitych legarów mostowych

7. OBLICZENIA STATYCZNE

Normy budowlane i literatura :

- PN-85/S-10030 Obiekty Mostowe. Obciążenia.
- PN-91/S-10042 Obiekty Mostowe. Konstrukcje Betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-B-03264:2002/Ap1 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
- Programy komputerowe do obliczeń statycznych i wymiarowania

Obciążenia Użytkowe Mostu

Zgodnie z PN-85/S-10030 odbudowę mostu zaprojektowano na obciążenie użytkowe klasy E.

Projektowana nośność mostu wyniesie 10ton.

Zastosowane materiały:

Beton: B25 (HYDROTECHNICZNY) – przyczółki mostowe,

Beton: B25 - płyta żelbetowa mostu

Stal zbrojeniowa główna: A-IIIN (RB500)

Rozdzielcze i strzemiona: A-I (St3SY-b)

Stal: St3 – dźwigary mostowe, stężenia, barierki

- strefa przemarzania gruntu: 1.2. poniżej poziomu terenu.

Obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej

Obliczenia wykonał:

mgr inż. Maciej Łagosz
nr upr. SLK/1585/POOK/07

OBCIĄŻENIA MOSTU

Obciążenie ruchome pojazdem K.

Obciążenie taboru samochodowym K dla klasy obciążenia „E” wg PN wynosi 240kN. Obciążenie rozkłada się na 4 osie w rozstawie co 1,2m. Nacisk na jedną oś wynosi 60kN. Ze względu na małą szerokość mostu 3,5m (jezdnia 3,0m) przyjęto, iż pojazd K na jeden dźwigar stalowy będzie oddziaływał jednym rzędem kół, z czego wynika iż siła P na jeden dźwigar jest o wartości $P=30\text{kN}$. Jeden dźwigar stalowy obciążono grupą czterech sił P każda o wartości 30kN. Zgodnie z PN całość płyty żelbetowej obciążono równomiernie na całej długości mostu obciążeniem $1,2\text{ kN/m}^2$.

Obciążenie dynamiczne jest uwzględnione przez zastosowanie współczynnika :

$$\varphi = 1,35 - 0,005 \cdot L = 1,35 - 0,005 \cdot 10,30 = 1,30$$

Obciążenie obliczeniowe od taboru samochodowego K => P

$$P_{ob} = \gamma \cdot P_d \cdot \varphi = 1,5 \cdot 30\text{kN} \cdot 1,30 = 58,50 \Rightarrow P_{ob} = 58,50\text{ kN}$$

Obciążenie równomiernie rozłożone:

$$q_{ob} = \gamma \cdot q_d \cdot \varphi = 1,5 \cdot 1,2\text{ kN/m}^2 \cdot 1,30 = 2,34 \Rightarrow \square q_{ob} = 2,34\text{ kN/m}^2$$

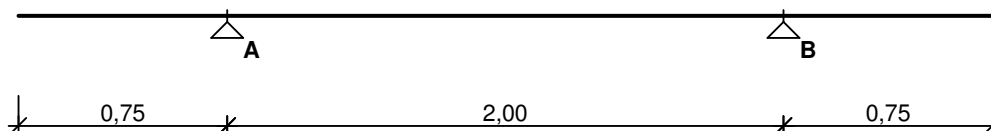
PŁYTA ŻELBETOWA MOSTKU

Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Asfalt ponaftowy czysty grub. 4 cm [10,0kN/m ³ ·0,04m]	0,40	1,30	--	0,52
2.	Asfalt ponaftowy czysty grub. 4 cm [10,0kN/m ³ ·0,04m]	0,40	1,30	--	0,52
3.	Lepik, papa grub. 1 cm [11,0kN/m ³ ·0,01m]	0,11	1,30	--	0,14
4.	Balustrada mostu	0,50	1,50	--	0,75
5.	Obciążenie równomiernie rozłożone dla klasy obciążenia E	2,34	1,00	--	2,34
Σ :		3,75	1,14	--	4,27

Ciężar płyty żelbetowej uwzględniono w programie obliczeniowym.

SCHEMAT PŁYTY ŻELBETOWEJ

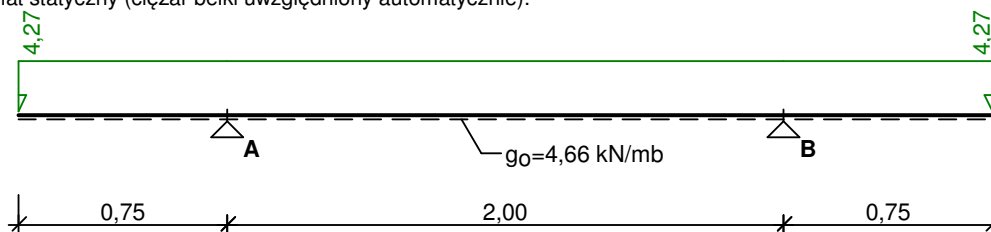


- moment bezwładności przekroju $J_x = 48600,0\text{ cm}^4$; moduł sprężystości podłużnej $E = 30\text{ GPa}$;
- masa belki $m = 432,0\text{ kg/m}$; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,1$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE PŁYTY ŻELBETOWEJ MOSTU

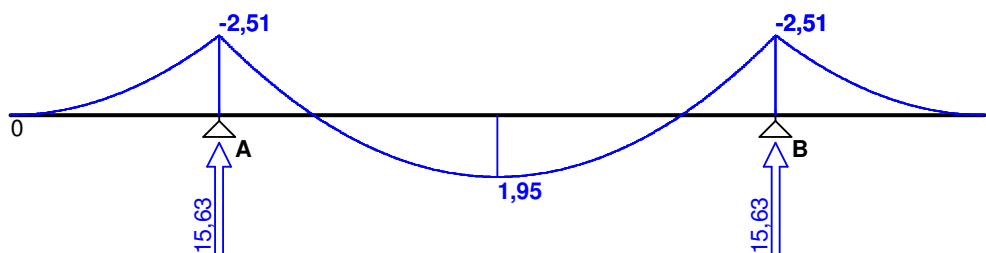
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

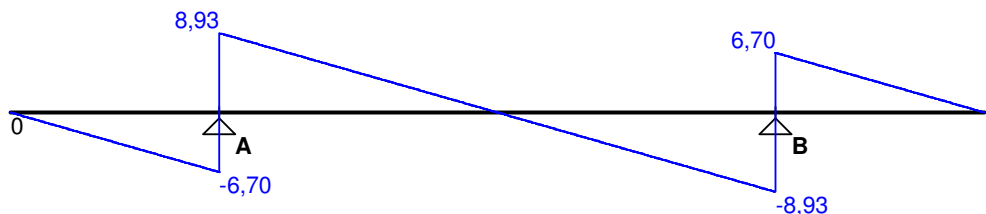


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



PŁYTA PRZĘSŁO

DANE:

Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 15,0$ cm

Zbrojenie:

Pręty główne $\phi = 12$ mm ze stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Przyjęto rozstaw prętów 15,0 cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,08$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Płyta (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 1,95$ kNm

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,95$ kNm

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 8,03$ kN

Rozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 2,00$ m

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

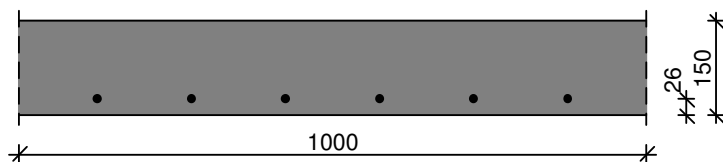
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61$ cm² na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12$ co 15,0 cm o $A_s = 7,54$ cm² ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 1,95$ kNm $<$ $M_{Rd} = 35,51$ kNm (5,5%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 84,66 \text{ kN}$ (9,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2000/200 = 10,00 \text{ mm}$ (3,4%)

PLYTA PODPORA

DANE:

Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 15,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty główne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Przyjęto rozstaw prętów $15,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B 25** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,08$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Płyta (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 1,95 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,51 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 8,03 \text{ kN}$

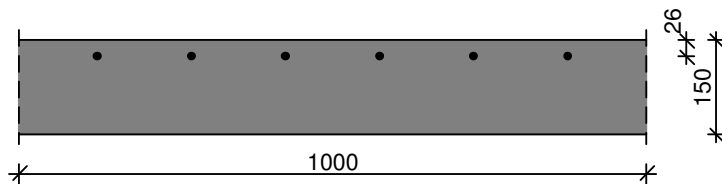
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 1,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,51 \text{ kNm}$ (5,5%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 84,66 \text{ kN}$ (9,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Przyjęto:

Beton B 25

Stal A-III (RB 500) A-I St3SY-b

Grubość płyty 15cm

Zbrojenie główne w przęśle (dołem) $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$

Zbrojenie główne w podporze wspornik (górze) $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$

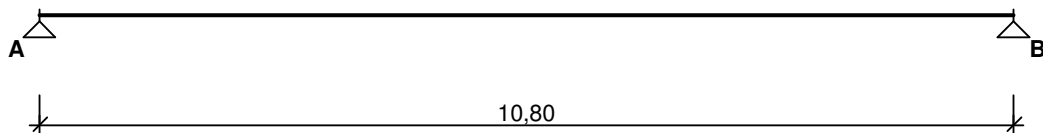
Zbrojenie rozdzielcze dołem $\phi 10 \text{ co } 30,0 \text{ cm}$.

Zbrojenie rozdzielcze górze $\phi 10 \text{ co } 30,0 \text{ cm}$.

Szczegóły zbrojenia patrz rysunki konstrukcyjne rys nr 3/K

DŹWIGARY STALOWE

SCHEMAT BELKI



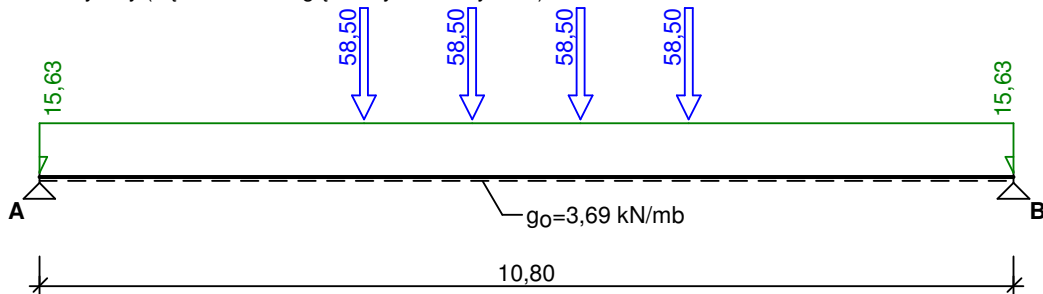
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

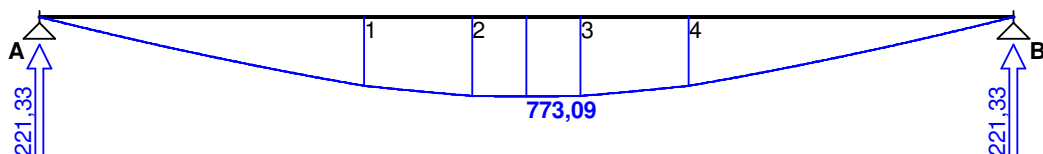
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



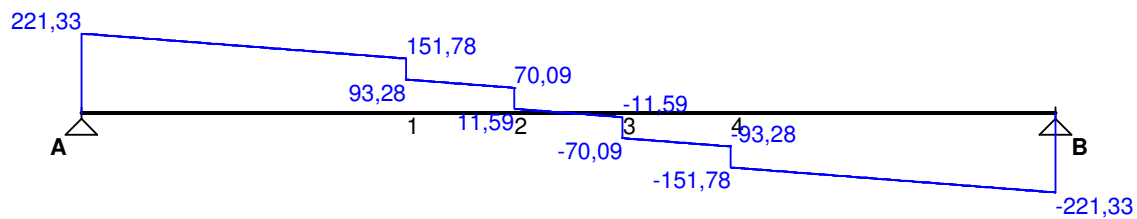
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

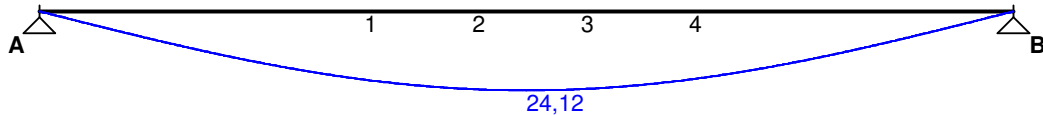
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



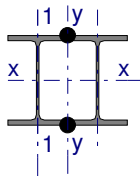
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichtnienia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 450 B**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_y = 126 \text{ cm}^2, m = 342 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 159780 \text{ cm}^4, J_y = 121540 \text{ cm}^4, J_\omega = 5258000 \text{ cm}^6, J_T = 442 \text{ cm}^4, W_x = 7100 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,000$)

$$M_R = 1455,50 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 1498,14 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 5,40 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 773,09 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,531 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 221,33 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,148 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 221,33 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 898,88 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 5,40 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 24,12 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 400 = 27,00 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 24,12 \text{ mm} < f_{gr} = 27,00 \text{ mm} \quad (89,3\%)$$

Przyjęto dźwigar stalowy typu 2xHE 450 B

Jako stężenia poprzeczne przyjąć kształtowniki I 280

PRZYCZÓŁEK MOSTOWY.

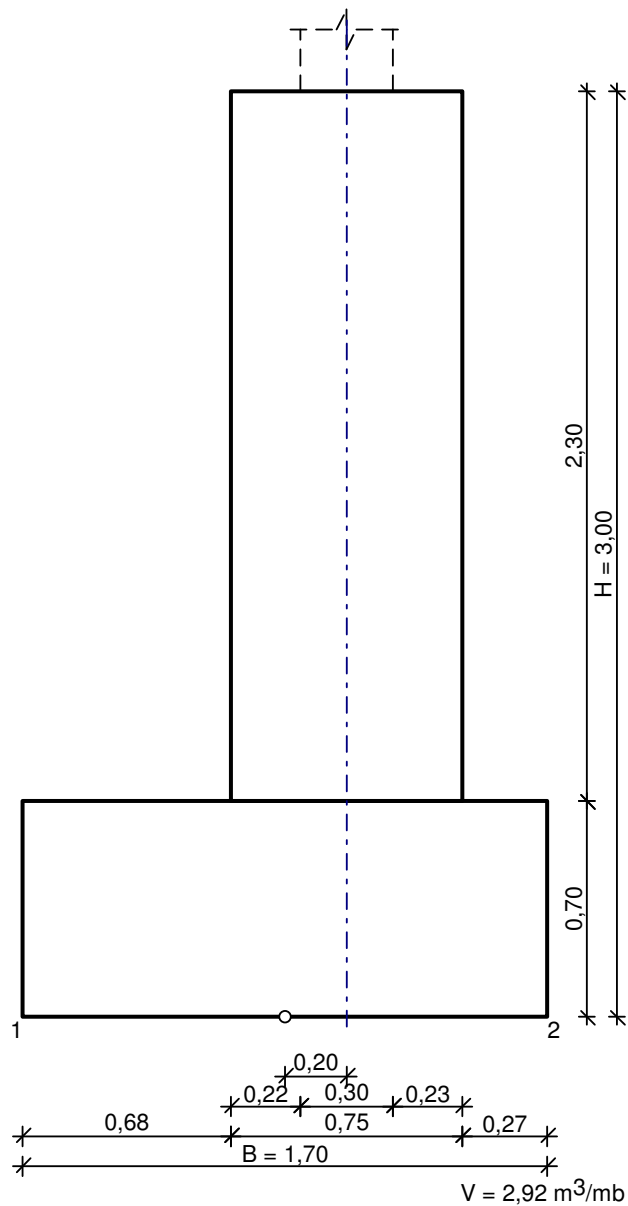
Przyczółek obliczono w uproszczeniu jako ławę fundamentową:

Obciążenia z dźwigarów stalowych $R = 221,33 \text{ kN}$
Długość przyczółka $L_p = 3,5 \text{ m}$

Obciążenie na 1mb przyczółka:

$$Q = 2 \times R / L_p \rightarrow Q = 221,33 \text{ kN} \times 2 / 3,5 \text{ m} = 126,47 \text{ kN/m}$$

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ławą schodkową**

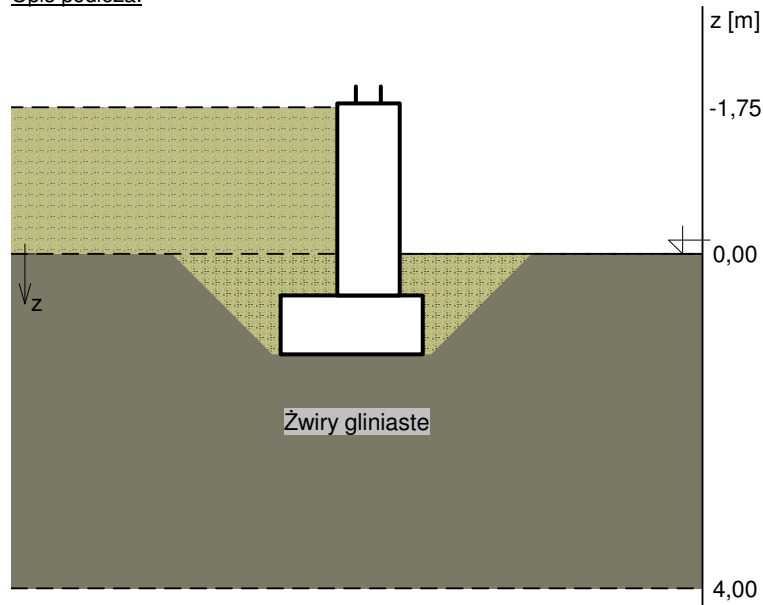
Wymiary:

$B = 1,70 \text{ m}$	$H = 3,00 \text{ m}$	$w = 0,70 \text{ m}$
$B_g = 0,75 \text{ m}$	$B_t = 0,68 \text{ m}$	
$B_s = 0,30 \text{ m}$	$e_B = 0,20 \text{ m}$	

Posadowienie fundamentu:

$D = 2,95 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 210,0 kPa

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,50$
- dla stateczności na obrót $m = 1,00$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 1,00
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: do 1 roku ($\lambda = 0,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 852,9$ kN

$N_f = 243,2$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 690,9$ kN (35,2%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{max} = 180,6$ kPa

$\sigma_{max} = 180,6$ kPa < $\sigma_{dop} = 210,0$ kPa (86,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,51$ cm, wtórne $s'' = 0,00$ cm, całkowite $s = 0,51$ cm

$s = 0,51$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (51,3%)

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 7,4 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 526,1 \text{ kN/mb}$

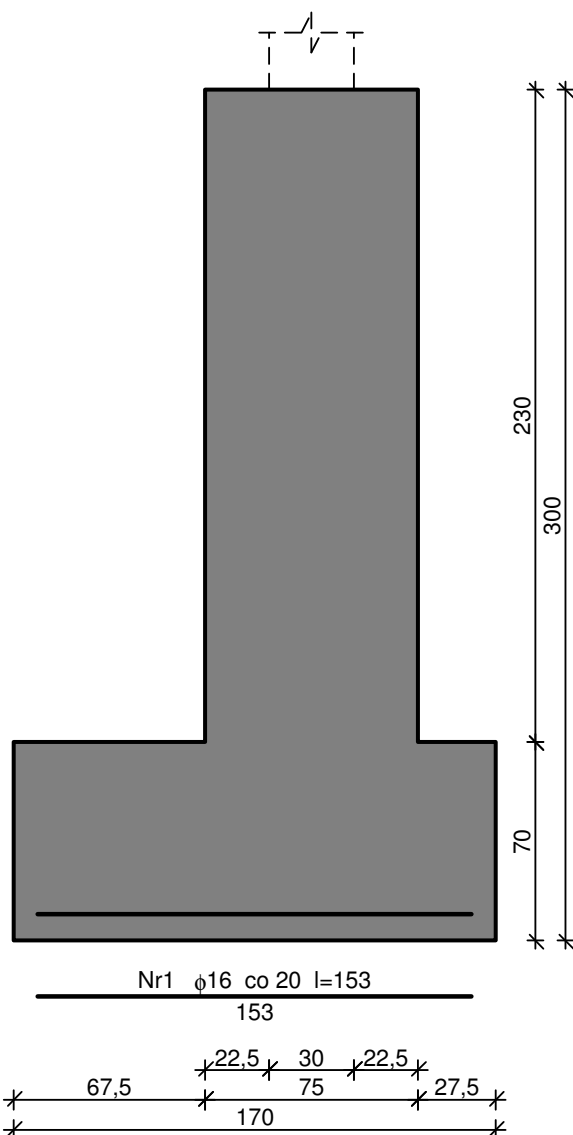
$N_{Sd} = 7,4 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 526,1 \text{ kN/mb}$ (1,4%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,34 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 16 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Przyjęto zgodnie z obliczeniami:

STAL A-IIIN RB 500

Stal A-I St3SY-b

BETON B 25 (HYDROTECHNICZNY)

Szczegóły zbrojenia przyczółka patrz rys. konstrukcyjny NR 4/K

Obliczenia wykonał:

mgr inż. Maciej Łagosz
nr upr. SLK/1585/POOK/07

8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

8.1. Spis rysunków

Rys. 1/K	SZKIC SYTUACYJNY	1:500
Rys. 2/I	RZUT KŁADKI - INWENTARYZACJA	1:50
Rys. 2/K	RZUT KŁADKI - PROJEKT	1:50
Rys. 3/K	PŁYTA ŻELBETOWA MOSTKU	1:25
Rys. 4/K	ZBROJENIE PRZYCZÓŁKA	1:25